

УДК 621.3

Бурмака В. – ст. гр. ЕМ<sub>м</sub>-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ КОМБІНОВАНИХ КОНЦЕНТРАТОРІВ СОНЯЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ**

Науковий керівник: к.т.н. Івасечко Р. Р.

Burmaka V.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **ENERGY EFFICIENCY USING COMBINED CONCENTRATORS OF SOLAR RADIATION**

Supervisor: Ph.D. Ivasechko R.

Ключові слова: сонячна енергія, сонячний концентратор, фотоелемент

Keywords: solar energy, solar concentrator, photocell

Бурхливий розвиток енергетики у XX столітті породив низку проблем, пов'язаних із виснаженням природних ресурсів і забрудненням навколишнього середовища. Тому вирішено активізувати роботи щодо розширення використання відновлюваних джерел енергії: сонячної, геотермальної, вітрової, припливної тощо.

Сонячна енергія може бути перетворена в теплову, механічну і електричну енергію, використана в хімічних і біологічних процесах.

Перспективним напрямом створення надійних систем енергозабезпечення та істотного поліпшення умов життя і праці для населення є широке використання сонячної енергії, яка може забезпечити чималу частку потреби в теплі навіть в умовах північного клімату.

Також варто відзначити ще один часто згадуваний «екологічний» недолік сонячної енергетики, що висувається її супротивниками, – значне відторгнення земельних ресурсів під сонячні панелі. Однак легко порахувати, що, якщо навіть всю світову енергетику перевести на сонячну енергію, частка сільгоспугідь, займаних під енергоустановки, складе менше 2 % загальної площі (51 млн. км<sup>2</sup>) сільськогосподарських земель. Дійсно, сьогодні в світі споживається приблизно 18 млрд. т у. п. На земну поверхню в залежності від широти місця приходить від 0,1 до 0,3 кВт/м<sup>2</sup> сонячної енергії. Це еквівалентно 0,1-0,3 т у. п., тобто в середньому 0,2 т у. п. Взявши ККД сонячних станцій всього за 10 %, отримуємо, що для виробництва 18 млрд. т у. п. буде потрібно 0,9 млн. км<sup>2</sup> землі.

Фотоелектроенергетика реалізує метод прямої трансформації сонячної енергії в електричну за допомогою фотоелектричних перетворювачів (ФЕП). Такі фотоперетворювачі отримали найбільш широке поширення у світі. Їх називають також фотоелектричними модулями, сонячними батареями, сонячними модулями.

Фотоелектричні перетворювачі зазвичай комплектуються в модулі потужністю до декількох сотень ват, які можна об'єднувати в більші батареї. Їх використовують як для живлення енергією окремих споживачів (автономні системи), так і в електричних мережах. В автономних системах, наприклад на метеорологічних станціях, для окремо розташованих будівель або не забезпечених енергопостачанням районів вони цілком конкурентоспроможні і рентабельні.

Часто на сонячних установках (СУ) різних типів додатково встановлюють

теплообмінні апарати щоб одержати тепло, що використовується як для технічних потреб, так і для гарячого водопостачання та опалення.

Сонячний колектор – це пристрій для перетворення енергії сонячного випромінювання в теплову, він складається з пластини і абсорбуючого елемента, який поглинає енергію сонця, перетворює її на теплову і передає теплоносію. Абсорбуючий матеріал з одного боку покритий шаром спеціального прозорого матеріалу, а з іншої – теплоізолятором, для мінімізації тепловтрат. Головною сировиною у виготовленні абсорбера є мідь, оскільки вона характеризується найбільшою теплопровідністю.

У сучасних низько і середньотемпературних системах теплопостачання (до 100 °C), що використовуються для перетворення сонячної енергії в низькопотенційне тепло для гарячого водопостачання, опалення та інших теплових процесів, основним елементом є плоский колектор, який являє собою геліоприймальний абсорбер з циркулюючим теплоносієм, конструкція плоского сонячного колектора теплоізольована з тильної сторони і зашклена з лицьової сторони.

У системах високотемпературного теплопостачання (вище 100 °C) використовують високотемпературні сонячні колектори. На даний час найкращим з них вважається концентруючий сонячний колектор, що являє собою параболічний жолоб з чорною трубкою в центрі, на яку фокусується сонячне випромінювання. Такі колектори дуже ефективні у промисловості та для виробництва пару в електроенергетиці. Їх недоліком є неможливість використання розсіяної сонячної радіації.

Для збільшення потужності сонячного випромінювання широко використовуються концентратори. У промислових установках лінзи не використовуються: вони дорожчі важкі та складніші у виготовленні.

Сфокусувати сонячні промені можна і за допомогою увігнутого дзеркала. Воно є основною частиною геліоконцентратора, приладу у якому паралельні сонячні промені збираються за допомогою увігнутого дзеркала. Якщо у фокус дзеркала помістити трубу з водою, то вона нагріється. Такий принцип дії сонячних перетворювачів прямої дії.

Найефективніше їх можна використовувати в південних широтах але і в середній смузі вони знаходять застосування. Дзеркала в установках використовуються або традиційні - скляні, або з полірованого алюмінію.

Параболоїдна конфігурація має явну перевагу перед іншими формами за величиною концентруючої здатності. Тому саме вона так широко поширена в геліотехнічних системах. Оптимальний кут розкриття реальних параболоїдних концентраторів на відміну від кута ідеального близький до 60 град, ступінь концентрації 20-1000.

В результаті проведеного аналізу існуючих моделей концентраторів впливає, що для оптимізації роботи та для доступності сонячних концентраторів потрібно їх використовувати для отримання тепла та електроенергії. Потрібно також врахувати такі фактори, як складність конструкції, вартість матеріалів для виготовлення робочої установки, а також простоту її експлуатації та енергоефективність, що дасть змогу запровадити установки такого типу не тільки для промислових цілей, але щоб і побутові споживачі мали можливість їх використовувати.

**Метою** дослідження є підвищення ефективності використання сонячної енергії шляхом розробки нової конструкції параболічного сонячного концентратора, а також вдосконалення методики розрахунку енергетичних характеристик сонячного концентратора.

**Об'єкт** дослідження – процес формування конструктивних параметрів ефективного концентратора сонячного випромінювання.

**Предмет** дослідження – конструкції концентраторів високої ефективності.